



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 46 340 C 1

⑤ Int. Cl. 8:
D 01 F 6/94
D 01 F 1/10
C 08 G 18/83
// D 01 F 6/70, 6/72

⑳ Aktenzeichen: P 44 46 340.5-43
㉑ Anmeldetag: 23. 12. 94
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 5. 96

DE 44 46 340 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:

Bayer Faser GmbH, 41539 Dormagen, DE

㉘ Vertreter:

Drope, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Ass., 50767
Köln

㉙ Erfinder:

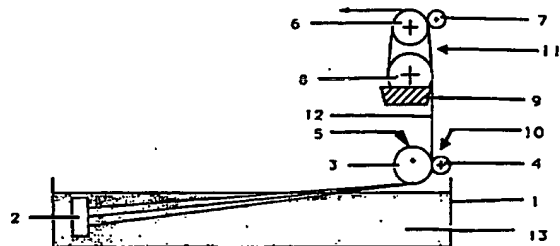
Reinehr, Ulrich, Dipl.-Chem. Dr., 41539 Dormagen,
DE; Türck, Günter, Dipl.-Chem. Dr., 51539 Dormagen,
DE; Sehm, Tilo, Dipl.-Ing., 40591 Düsseldorf, DE;
Anderheggen, Wolfgang, Dipl.-Ing., 41539
Dormagen, DE; Herbertz, Toni, 41540 Dormagen, DE;
Antolini, Gino, Dipl.-Chem. Dr., Sorisole, IT

㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 35 26 689

㉛ Vorrichtung und Verfahren zum Waschen von kontinuierlich naßgesponnenen Elastanfäden

㉜ Die Erfindung betrifft eine neue Waschvorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Elastanfäden, die nach einem Naßspinnprozeß produziert werden, bestehend im wesentlichen aus einer Abstreif- (10) und einer Wascheinheit (11), die gestaffelt oberhalb des Fällbades (1) einer Naßspinnvorrichtung angebracht sind.



DE 44 46 340 C 1

Die Erfindung betrifft eine neue Waschvorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Elastanfäden, die nach einem Naßspinnprozeß produziert werden. Elastanfäden werden hauptsächlich nach Trocken- und Naßspinnverfahren gesponnen. Während beim Trocken-spinnprozeß das Spinnlösungsmittel, beispielsweise Dimethylacetamid, durch heißes Gas im Spinn-schacht und durch hohe Schachtemperaturen nahezu vollkommen entfernt wird, muß man im Falle des Naßspinnprozesses das Spinnlösungsmittel durch Waschen mit Wasser und anschließendes Trocknen und Fixieren entfernen. In der Regel sind beim sogenannten Fadenscharverfahren nach dem Spinnbad mehrere Waschbäder mit Umlenkrollen und Stüften zur Fadenführung notwendig, um das Spinnlösungsmittel aus den Filamenten zum größeren Teil zu entfernen.

Diese sogenannten Extraktionsbäder werden zumeist im Gegenstrom zur besseren Lösungsmittelentfernung betrieben (vgl. F. Fourné, Chemiefasern/Textilindustrie 44/96, Jahrgang 1994, Seite 394).

Im allgemeinen benutzt man mehrere Extraktionsbäder, deren Anzahl, wie in der deutschen Offenlegungsschrift DE 16 60 141 A1, Seite 4, oben erwähnt, von verschiedenen Faktoren abhängig ist, z. B. dem gewünschten Gehalt an restlichem Lösungsmittel in den Fäden, der Badtemperatur und der Spinn-geschwindigkeit.

In einem weiter bekannt gewordenen Naßspinnverfahren erfolgt die Wäsche in einem mit Rollen versehenen Waschbad durch mehrfaches Umschlingen der Filamente über die Rollen. Dieses Verfahren, wie es in der US-Patentschrift 3 526 689, Spalte 4, Beispiel 1, beschrieben ist, hat ebenfalls industrielle Bedeutung erlangt. Ziel aller bekannter Waschverfahren ist es, die mitgeschleppte Lösungsmittelmenge der Fäden aus dem Fällbad niedrig zu halten und einen hohen Auswascheffekt des Spinnlösungsmittels zu erreichen. So wird beispielsweise in der US-Patentschrift 2 786 737 auf diese Vorteile hingewiesen, die man in diesem Falle durch einen von unten nach oben gerichteten Spinnprozeß mit Celluloseacetat erhält. Man kann die Fäden einfacher wickeln, hat kürzere Fadenauflängen und weniger Spinnlösungsmittelverluste. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine geeignete Vorrichtung für den Waschprozeß beim Naßspinnen von Elastanfäden bereitzustellen mit der eine deutliche Reduzierung sowohl der mitgeschleppten Lösungsmittelmenge und Flüssigkeitsmenge als auch ein deutlich verbessertes Auswaschen des Spinnlösungsmittels im Waschbad gegenüber den bekannten Vorrichtungen erzielt wird. Neben den bereits erwähnten ökonomischen Vorteilen sind auch ökologische Vorteile zu erwarten, da ein größerer Lösungsmittelanteil der direkten Lösungsmittelrückgewinnung zugeführt werden kann.

Ein weiterer kritischer Punkt ist das Laufverhalten der Elastanfäden während des Spinn- und Waschprozesses. Wenn es nicht gelingt, den Feuchte- und Restlösungsmittelgehalt im kontinuierlichen Gesamtverfahren vor dem Fixieren der Fasern zu reduzieren, kommt es, wie schon in der US-Patentschrift 2 786 737 erwähnt, zu erheblichen Wickelstörungen und Abrissen während des Fixierens.

Es wurde gefunden, daß durch die gleichzeitige Kombination mehrerer neuer konstruktiver Details der Waschstrecke beim Waschprozeß die Laufweise der Fäden erheblich verbessert wird und der Restlösungsmittelgehalt in naßgesponnenen Elastanfäden überraschen-

derweise um mehr als 30%, vorzugsweise 50% und mehr gegenüber dem Stand der Technik vermindert werden kann.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Waschen von Elastanfäden als Teil einer kontinuierlichen Naßspinnvorrichtung mit Naßspinn-einheit, Waschstrecke und Nachbehandlungsstrecke bestehend wenigstens aus einer Abstreifeinheit aus Umlenkrolle, Abquetschrolle und Abstreifer und einer Wascheinheit mit Waschrollen, Waschwanne und einer weiteren Abquetschrolle, bei der die Abstreifeinheit und die Wascheinheit gestaffelt oberhalb des Fällbades der Naßspinn-einrichtung angebracht sind und die das Fällbad verlassenden Elastanfäden über die Abstreifeinheit der Wascheinheit zugeführt werden und von dort der weiteren Nachbehandlungsstrecke, vorzugsweise bestehend aus Fixierer, Trockner, Präparationsstelle und Wickler, zugeführt werden.

Durch das Anbringen der Umlenkrolle am Ende des Fällbades knapp oberhalb der Fällbadflüssigkeit anstelle des im Stand der Technik bekannten Eintauchens der Umlenkrolle fließt ein großer Teil der durch die Elastanfäden mitgeschleppten Fällbadflüssigkeit und Lösungsmittelmenge in das Fällbad zurück. Durch die Abquetschrolle, die weiteres Schleppwasser an der Umlenkrolle von der Elastanfädenschar abführt, wird dieser Vorgang nochmals deutlich unterstützt. Durch Abstreifer an der Umlenkrolle wird zusätzlich verhindert, daß sich ein geschlossener Flüssigkeitsfilm auf der Umlenkrolle bildet. Die durch die genannte Konstruktion schon deutlich reduzierten Feuchte- und Spinnlösungsmittelgehalte der frisch gesponnenen Elastanfäden werden durch die weitere Abquetschrolle, die an der oberen Waschrolle des Fällbades angepreßt wird, weiter vermindert. Die Abquetschrolle ist in ihrer Breite vorzugsweise so bemessen, daß sie lediglich die Fäden, die die obere Waschrolle in Richtung der Nachbehandlungsstrecke z. B. zum Fixierer verlassen, abquetscht. Beide Abquetschrollen sind bevorzugt aus einem Kautschukmaterial mit einem Härtegrad von 60 bis 80 Shore.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ohne die Abquetschrolle ist bei der höheren bevorzugten Abzugsgeschwindigkeit von 100 m/min und mehr überhaupt keine kontinuierliche Fahrweise über längere Zeit möglich, da die Fäden ständig in der Nachbehandlungsstrecke beim anschließenden Fixierprozeß infolge zu hoher Feuchte- und Restlösungsmittelgehalte abreißen. Man beobachtet hierbei sogenannte "tanzen-de Fadenscharen" und eine unruhige Laufweise der Elastanfäden. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann die obere Abquetschrolle gegebenenfalls so bemessen sein, daß sie die obere Waschrolle in ihrer ganzen Länge anpreßt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese verlängerte Form der Abquetschrolle nur bei Spinn-geschwindigkeiten bis ca. 80 m/min erfolgreich eingesetzt werden kann, wohingegen die Abquetschrolle, deren Breite so bemessen ist, daß sie lediglich die Fäden, die das Waschbad in Richtung Fixierschritt verlassen, anpreßt, universell eingesetzt werden kann.

Nur die Einhaltung aller vier konstruktiven Merkmale gemeinsam führt zu einer guten kontinuierlichen Laufweise und zu dem überraschend hohen Auswascheffekt mit einer Restlösungsmittelreduzierung von mind. 30%, vorzugsweise 50% und mehr gegenüber einem Spinn- und Waschprozeß ohne diese Maßnahmen der in die Nachbehandlungsstrecke auslaufenden Elastanfäden.

Besonders der Einsatz der Abquetschrollen hat sich als sehr effektiv erwiesen.

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Waschen von Elastanfäden aus einem kontinuierlichen Naßspinnprozeß unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß frisch naßgesponnene Elastanfäden mit einer Abzugsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min abgezogen und an der Abstreifeinheit weitestgehend von anhaftendem mitgeschlepptem Wasser des Fällbades befreit werden, wobei abgestreiftes Wasser in das Fällbad zurückfließt und in der nachfolgenden Wascheinheit aus mindestens einem Waschrollenpaar, einer Waschwanne und einer weiteren Abquetschrolle durch mehrfaches Tauchen in die Waschflüssigkeit mit einer Temperatur von mindestens 90°C zu mindestens 30 Gew.-% vom Spinnlösungsmittel befreit werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema der erfindungsgemäßen Waschvorrichtung

Fig. 2 den Restlösungsmittelgehalt (an Dimethylacetamid) von Elastanfäden hergestellt mit konventionellen und erfindungsgemäßen Naßspinnverfahren in Abhängigkeit von der Verweilzeit in Sekunden

Fig. 3 den Restlösungsmittelgehalt (DMAC) zweier erfindungsgemäß behandelter Elastanfäden in Abhängigkeit von der Verweilzeit.

Die folgenden Beispiele dienen der näheren Erläuterung der Erfindung, ohne sie selbst einzuschränken. Die Prozentangaben beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, auf das Gewicht.

Beispiel 1

Eine 30%ige Elastanspinnlösung hergestellt entsprechend Beispiel 7 nach der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 22 772, die mit 0,8% Diethylamin ca. 10 Minuten bei 130°C vorbehandelt wurde und eine Spinnviskosität von 21 Pa·s bei 70°C aufwies, wurde aus einer 60-Lochdüse in ein 20% Dimethylacetamid (DMAC)-haltiges Fällbad gesponnen. Die Fäden wurden über die Umlenkrolle 3, die oberhalb der Fällbadflüssigkeit 13 lag, mit 52 m/min abgezogen, koalesziert, mit der Abquetschrolle 4 angepreßt und der Flüssigkeitsfilm auf der Umlenkrolle 3 durch die Gummiabstreifer 5 unterbunden. Der verzwirnte Faden 12 wurde anschließend im Waschbad 9 durch 6-faches Umschlingen der beiden Waschrollen 6 und 8 gewaschen, was einer Gesamtverweilzeit von ca. 5,9 Sekunden entspricht. Nach Abschluß des Anlegevorgangs wurde die obere Abquetschrolle 7, die lediglich die Elastanfäden anpreßt, welche die Waschrolle in Richtung der Nachbehandlung speziell zum Fixierschritt verlassen, an die obere Waschrolle 6 angelegt. Der Anpreßdruck der 5 cm breiten Abquetschrolle 7 lag bei 10 N. Die Waschbadtemperatur betrug 94°C. Beide Abquetschrollen 4 und 7 hatten einen Härtegrad von 70 Shore und einen Anpreßdruck von 2 N/cm Rollenbreite. Der Anpreßdruck läßt sich durch Auflage verschiedener Kontergewichte regulieren. Der verzwirnte Faden, der einen Titer von 545 dtex aufweist, hatte einen Feuchtegehalt von ca. 74% und einen Rest-DMAC-Gehalt um 12,9%, bezogen auf Elastan-Feststoff. Es wurde über mehrere Tage ein einwandfreier, kontinuierlicher Naßspinnprozeß aufrecht erhalten, der schnell und betriebssicher lief.

Beispiel 2 (Vergleich)

Die Elastanspinnlösung aus Beispiel 1 wurde, wie dort beschrieben, versponnen, wobei jedoch die Umlenkrolle 3 am Fällbadende gerade die Oberfläche des Fällbades 1 berührte, die Gummiabstreifer 5 und die Abquetschrollen 4 und 7 fehlten. Der verzwirnte Faden wurde, wie in Beispiel 1 beschrieben, gewaschen und anschließend Titer-, Feuchte- und der Rest-DMAC-Gehalt an den Fäden bestimmt. Der Titer lag bei 548 dtex, die Feuchte betrug 107% und der Rest-DMAC-Gehalt 18,7%. Die Laufweise des Fadens war unruhig. Es wurden sogenannte "tanzende Fadenscharen" im Fixierbereich beobachtet. Ein kontinuierlicher Lauf bei der vergleichsweise hohen Abzugsgeschwindigkeit war über einen längeren Zeitraum nicht möglich. Es kam verstärkt zu Fadenabrissen im Fixierbereich unmittelbar nach Anlegen des verzwirnten Fadens.

In der Fig. 2 sind für verschiedene Verweilzeiten im Waschbad, die man über die Anzahl der Umschlingungen der Elastanfäden über die Waschrollen einstellen kann, die Rest-DMAC-Gehalte in den Elastanfilamenten für den Titer 550 dtex für 95°C Waschtemperatur wiedergegeben. Fig. 2a bezieht sich auf die konventionelle Fahrweise gemäß dem Stand der Technik und Fig. 2b bezieht sich auf das erfindungsgemäße Verfahren. Der Rest-DMAC-Gehalt in den Elastanfäden bezieht sich auf die Trockensubstanz. Wie man der Abb. 2 entnehmen kann, lassen sich je nach Verweilzeit der Rest-DMAC-Gehalt in den Elastanfäden durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen um 30% und mehr senken. So beträgt beispielsweise der Rest-DMAC-Gehalt von Elastanfäden mit 550 dtex bei 15,6 Sekunden Verweilzeit im Waschbad ohne die Anwendung der erfindungsgemäßen Waschstrecke 12,6% und nur 5,8% bei Anwendung der Waschstrecke.

Naturngemäß werden für jeden Titer andere spezifische Rest-DMAC-Gehalte in den Elastanfäden nach der Wäsche gefunden. Dies ist auf unterschiedliche Prozeßparameter (andere Fällbadkonzentration, andere Abzugsgeschwindigkeit usw.) zurückzuführen. So läßt sich z. B. der Titer 160 dtex besser aus einem Fällbad mit 12% DMAC anstatt 20% DMAC für den Titer 550 dtex (vgl. Beispiel 1) spinnen. In der Fig. 3d sind die Rest-DMAC-Gehalte von Elastanfäden für die Titer 160 und in der Fig. 3c die Rest-DMAC-Gehalte von Elastanfäden für den Titer 550 dtex für verschieden lange Auswaschzeiten bei 91°C Waschtemperatur und ohne die Anwendung der erfindungsgemäßen Waschstrecke angegeben. Ganz allgemein läßt sich feststellen, je gröber der Titer ist, um so höher ist der Restlösungsmittelgehalt der Elastanfäden nach der Wäsche.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch unabhängig vom Titer und für das gesamte Titerspektrum beim Naßspinnen, vorzugsweise im Bereich von 20 bis 2500 dtex und mehr, anwendbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Waschen von Elastanfäden als Teil einer kontinuierlichen Naßspinnvorrichtung mit Naßspinnvorrichtung, Waschstrecke und Nachbehandlungsstrecke bestehend wenigstens aus einer Abstreifeinheit (10) aus Umlenkrolle (3) und Abquetschrolle (4) und Abstreifer (5) und einer Wascheinheit (11) mit Waschrollen (6, 8), Waschwanne (9) und einer weiteren Abquetschrolle (7), bei der die Abstreifeinheit (10) und die Waschein-

heit (11) gestaffelt oberhalb des Fällbades (1) der Naßspinnereinrichtung angebracht sind und die das Fällbad verlassenden Elastanfäden (12) über die Abstreifeinheit (10) der Wascheinheit (11) zugeführt werden und von dort der weiteren Nachbehandlungsstrecke zugeführt werden. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abquetschrolle (7) an der oberen Rolle (6) des Waschbades (9) nur die Breite der die Waschrolle in Richtung der Nachbehandlungsstrecke verlassenden Elastanfadenschar bedeckt. 10

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte der Abquetschrollen (4) und (7) von 60 bis 80 Shore und der Anpreßdruck der Abquetschrollen (4, 7) mindestens 1,5 N pro cm Rollenbreite beträgt. 15

4. Verfahren zum Waschen von Elastanfäden aus einem kontinuierlichen Naßspinnprozeß unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß frisch naßgesponnene Elastanfäden mit einer Abzugsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min abgezogen und an der Abstreifeinheit (10) weitestgehend von anhaftend ein mitgeschleppten Wasser des Fällbades befreit werden, wobei abgestreiftes Wasser in das Fällbad zurückfließt und in der nachfolgenden Wascheinheit (11) aus mindestens einem Waschrollenpaar (6, 8) einer Waschwanne (9) und einer weiteren Abquetschrolle (7) durch mehrfaches Tauchen in die Waschflüssigkeit mit einer Temperatur von mindestens 90°C zu mindestens 30 Gew.-%, bezogen auf das Spinnlösungsmittel, vom Spinnlösungsmittel befreit werden. 20 25 30

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Spinnlösungsmittel für die Elastanfäden Dimethylacetamid ist. 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

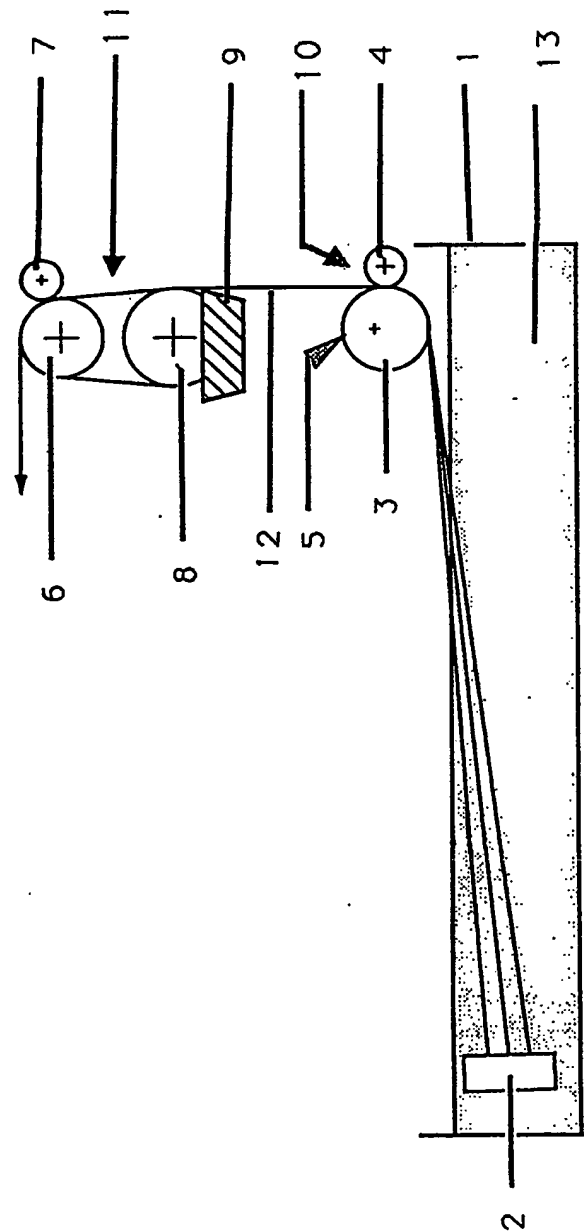


Fig. 1

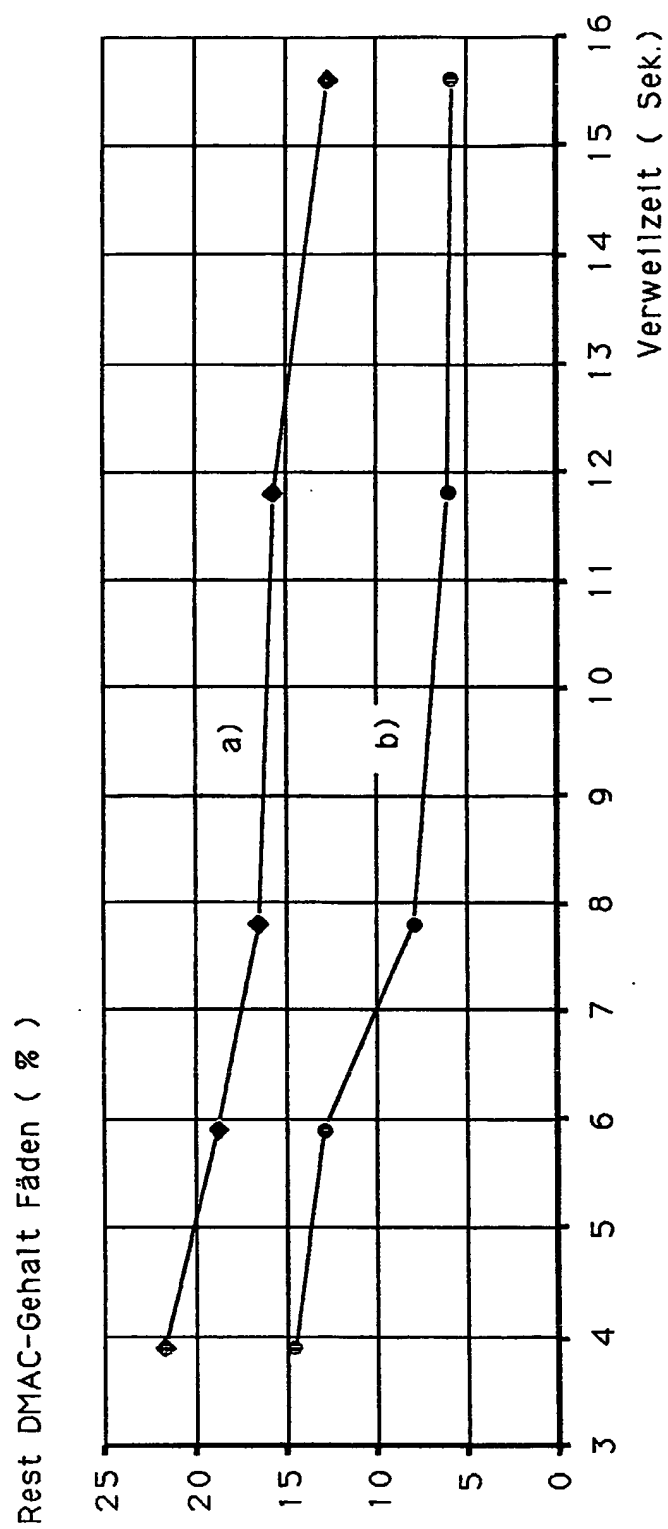


Fig.2

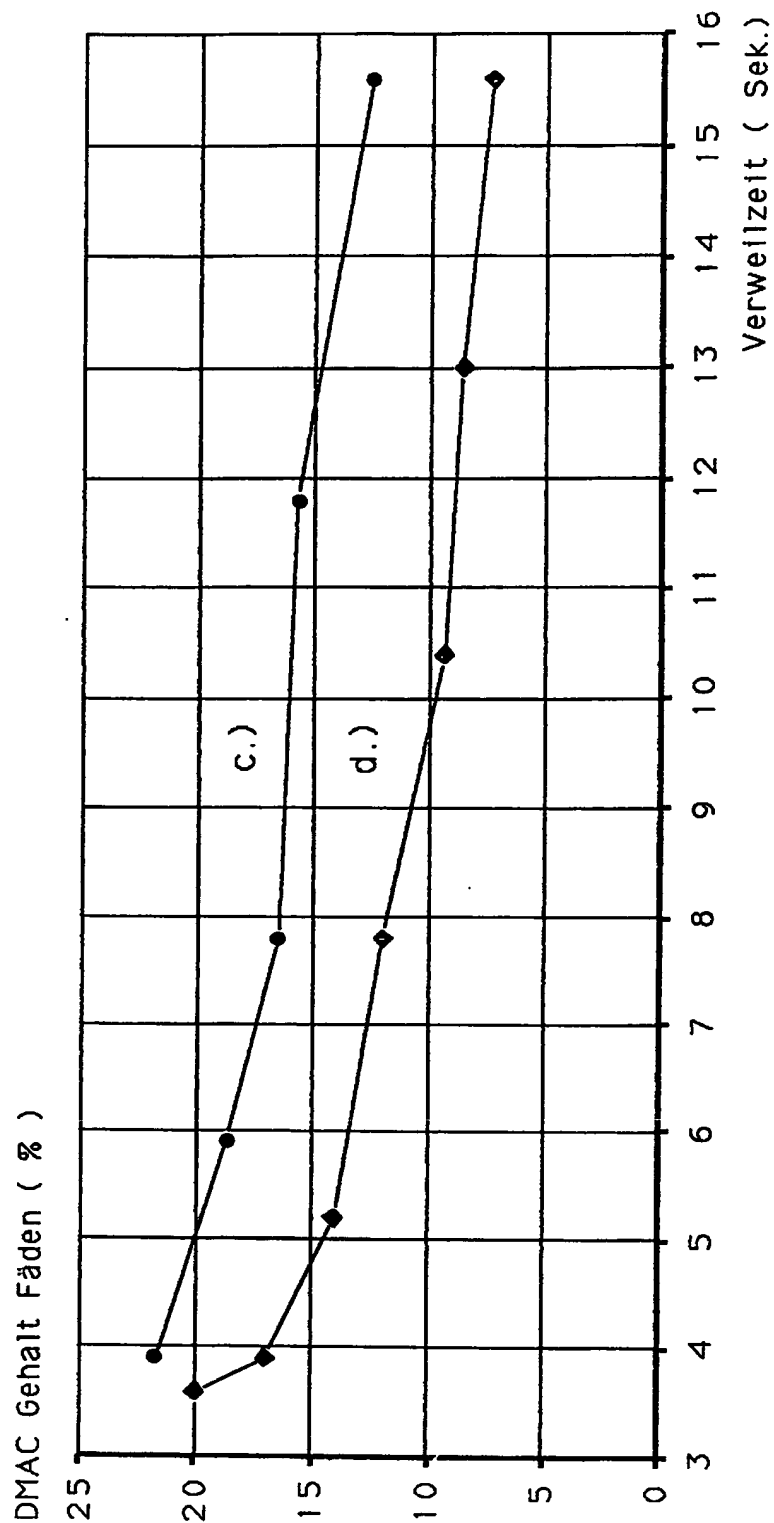


Fig. 3